

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **61-067768**
 (43)Date of publication of application : **07.04.1986**

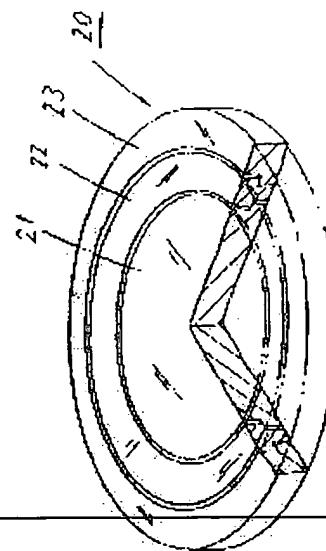
(51)Int.Cl.

C23C 14/34
H01L 21/203
H01L 21/285
H01L 21/31

(21)Application number : **59-189601**(71)Applicant : **HITACHI LTD**
HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO LTD(22)Date of filing : **12.09.1984**(72)Inventor : **NAKAMURA HIROSHI**
KOJIMA GOSHI**(54) SPATTERING TARGET****(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain a spattering target enable to form the film compressed of a uniform composition by providing a target material corresponding to each component of the mixed component of the film in a plane and forming it so that the clearance between each target material is covered and the surface is made at a uniform plane levels.

CONSTITUTION: In the target which forms the film of MoSi₂ by spattering method, Mo and Si which are the mixed component film are used as a target material to form a target 20 in which the central part 21 comprised of Si and an external peripheral part 23, and an internal circle part 22 comprised of Mo are provided in a triple ring shaped plane. The internal circle part 22 is formed with T-shaped section and tip parts are formed respectively on edges opposed to the central part 21 and the internal part 22 of the external part 23 and fitted to the T-shaped part to cover the clearance and to form these upper surface at the same level. Thus, the generation of erosion of the target is suppressed, the variation of the spattering characteristic is prevented, the forming of the film of uniform component can be made possible and the life is prolonged.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11) 公開特許公報 (A) 昭61-67768

(5) Int. Cl.

C 23 C 14/34
H 01 L 21/203
21/285
21/31

(6) 識別記号

庁内整理番号

7537-4K
7739-5F
7638-5F
7739-5F

(7) 公開 昭和61年(1986)4月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

(8) 発明の名称 スパッタターゲット

(9) 特願 昭59-189601

(10) 出願 昭59(1984)9月12日

(11) 発明者 中村 宏 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
 (12) 発明者 小島 剛 資 青梅市藤橋3丁目3番地の2 日立青梅電子株式会社内
 (13) 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 (14) 出願人 日立青梅電子株式会社 青梅市藤橋3丁目3番地の2
 (15) 代理人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明細書

発明の名称 スパッタターゲット

特許請求の範囲

1. スパッタ法により成膜を行なうターゲットであって、成膜の混合組成の各成分に相当するターゲット材料を平面配置してなり、各ターゲット材料間の隙間を一のターゲット材料の張出部で被りよう構成すると共に、他のターゲット材料の上面を前記一のターゲット材料の上面と同一高さ平面となるように構成したことを特徴とするスパッタターゲット。

2. 複数のターゲット材料を多重環状に配列形成し、その一つの環状部を断面T字状に形成して隣接する環状部等との間の隙間を被り一方、隣接する環状部等の前記一の環状部との対向辺には段部を形成して各環状部の上面を同一高さ平面としてなる特許請求の範囲第1項記載のスパッタターゲット。

3. 3重環状に形成したターゲットの中央部と外環状部をシリコンで形成し、内環状部をモリブデン

ンで形成してなる特許請求の範囲第2項記載のスパッタターゲット。

4. 段部の上縁および端面を曲面およびテーパ状に形成してなる特許請求の範囲第2項又は第3項記載のスパッタターゲット。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はスパッタ装置に係り、特に2種以上の材料を混合して膜形成を行なう場合に使用するスパッタターゲットの改良に関するものである。

〔背景技術〕

半導体製品の製造に利用される薄膜形成技術としてスパッタ法が使用されている(工業調査会発行電子材料1981年別冊、昭和56年11月10日発行、p143~p148)。そして、近年ではスパッタターゲットに複数種のターゲットを用いることにより、合金が不可能な組成の薄膜を形成することが行なわれている。例えば、半導体製品の高速動作化に伴なって近年多用されているMoSi_x(モリブシリサイド)もその一例であり、

Mo と Si の各ターゲットを夫々配設しつつこれらのターゲットに対し同時にスパッタを行なうことにより、Mo, Si の混合した、つまり合金組成の MoSi₂ 膜を得ることができる。

ところで、この種のターゲット構成は、第 6 図に示すもので、これは 3 重環状ターゲットと称されるもので中心部 1 と外環部 2 を Si で形成し、内環部 3 を Mo で形成したものである。そして、このターゲットを所定の電極上にセットした上で第 7 図に示すように投面上に発生されるプラズマ P を図示左右方向に移動制御しつつその停止時間を利用して、Si と Mo のスパッタ比を制御でき、これにより任意の Si/Mo 比の合金膜を得ることができる。

しかしながら、これらの図に示したターゲットは、中心部 1 と内環部 3 および外環部 2 の各間の隙間から下側の支持用電極（通常は Cu）がスパッタされないように、内環部の両側を中心部 1、外環部 2 上に張出した構成とされており、そこには段差が生じている。このため、プラズマは磁界が

(3)

ある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、中心部および 1 以上の環状部からなるスパッタターゲットであって、各部間の隙間を埋うように構成すると共に、各部の表面を均一な平面高さに構成することにより、各部におけるスパッタ作用の均一化を図り、かつエロージョンが生じた場合にもその段差を小さく抑えて膜組成の変動を抑制することができるものである。

また、エロージョンの生じ易い部位の側面を曲成しつつテープ状に形成することにより、ターゲットの割れ、欠けの発生を防ぎ、異物による信頼性の低下を防止できる。

〔実施例〕

(5)

強くなる中央部 1 と外環部 2 に対するスパッタ作用が大きくなり、しかもこの場合には Mo よりも Si の方がスパッタされ易いことが原因となり第 7 図に示したように中央部 1 と外環部 2 のエロージョン 4 の深さが増大される。この結果中央部 1、外環部 2 と内環部 3 の段差 D が更に増大され、前述したスパッタ作用の強さの差が一層大きくなる。このため、第 8 図の符号 A のようにウエーハの処理枚数の増大に伴なって合金膜中の Si 含有量 (Si wt %) が断増し、製品の品質や特性の不均一を生じることになる。また、これと共にターゲットの寿命も短かくなり、高価なターゲットであることから製品のコスト低下の懸念になっている。

〔発明の目的〕

本発明の目的はターゲットにおけるエロージョンの発生を抑制すると共に、エロージョンによるスパッタ特性の変動を防止して均一な組成の膜形成を可能とし、合わせてその寿命の向上を図ることのできるスパッタターゲットを提供することに

(4)

第 1 図は本発明のスパッタターゲットを適用したスパッタ成膜装置の一実施例である。内部を所要のガス雰囲気圧に設定可能なチャンバ 1 0 内にはカソード電極 1 2 とウエーハホルダ 1 1 とを上下方向に対向配置し、カソード電極 1 2、アノード電極 3 1 間に直流電源 3 2 により、高電圧印加し得るようになっている。そして、Cu 等により形成されたカソード電極（パッキングプレート）1 2 上には詳細を図示するターゲット 2 0 を取着し、またカソード電極 1 2 下にはプラズマ制御部 1 3 を設けている。このプラズマ制御部 1 3 は中心壁 1 4 a に対して同心配置された内、外の隔壁 1 4 b、1 4 c を有する円形のヨーク 1 4 を主体とし、各隔壁で構成される環状部 1 5 a、1 5 b 内にコイル 1 6、1 7 を内装している。これらコイル 1 6、1 7 は夫々別個の電流源 1 8、1 9 に接続しており、各電流源 1 8、1 9 の制御によって各コイル 1 6、1 7 への通電量を変えることにより、例えば中心壁 1 4 a を N 極、内、外の各壁 1 4 b、1 4 c を夫々 S 極とした磁石構体を構成

—398—

(6)

して前記カソード電極12上に磁界を生ぜしめ、かつこの磁界の強度分布を適宜に変化することができる。これによりカソード電極上に発生される環状のプラズマP₁、径を変化させ、前記ターゲット20に対するプラズマP₁の水平(半径方向)位置を移動制御することができる。

前記ターゲット20は、第2図のように円形板状の中心部21と、その外側に同心配置した環状の内環部22、外環部23とで3重環状に形成している。本例では、スパッタ膜にMoSi₂を形成することから、前記中心部21と外環部23をSiで形成し、内環部22をMoで形成している。そして、第3図に一部を拡大して示すように、内環部22を断面T字状に形成して中央部21と外環部23との間に介在し、中央部21、内環部22、外環部23の各間に形成される隙間24、25をその上側部で被って下側のカソード電極12が露出されないように構成する一方、中央部21と外環部23はその厚さを内環部22と同一とし、内環部22との対向辺には段部26、27を夫々形

(7)

ことなく、スパッタ成膜中の不純物(Cu)の混入は防止される。また、このとき中央部21、内環部22、外環部23は全て同一平面高さであることから各部に同一のスパッタ作用力を及ぼし、スパッタ作用の均一化、安定化が図られる。更にスパッタの進行に伴なって、Moよりもスパッタされ易いSiの中央部21、外環部23に第4図に示すようなエロージョン30が次第に形成されても、エロージョン30の内底面と内環部22表面との段差D₁は従来よりも小さく、これによりプラズマP₁の偏りを抑制しつつSiスパッタの変動を抑止する。したがって、多数枚のウェーハ処理に對しても、第8図に符号Aで示した従来に比較して、同図に符号Bで示すように合金(MoSi₂)中におけるSiの含有量の変動を抑えて安定化を図ることができる。これにより、ターゲット20の壽命を長いものにでき低コスト化も実現できる。

ここで、第5図のように内環部22に對向する中央部21と外環部23の段部26a、27aの上縁を円弧状に形成すると共に端面をテープ状に

成して前記内環部22の上側部を受け入れるように構成している。この結果、中央部21、内環部22、外環部23は全てその表面が同一高さの平面に形成されることになる。

以上の構成によれば、チャンバ10内の所要のガス圧等離気下でカソード電極12、アノード電極31間に高電圧(直流電圧)を印加すれば両電極間にプラズマP₁が発生される。そして、これと同時に電流源18、19を制御して各コイル16、17への通電を制御することによりターゲット20上における磁界強度分布が変化され、これに伴なってプラズマP₁はターゲットの半径方向に位置変化される。したがって、このプラズマP₁の停止位置およびその時間と適宜制御することにより、中央部21、内環部22、外環部23におけるスパッタ作用が制御され、そのスパッタ割合からSiとMoの所要の混合比の膜をウェーハ表面に形成することができる。

そして、このとき内環部22が隙間24、25を被っているのでカソード電極12が露出される

(8)

形成しておけば、エロージョンに伴なう段部26a、27aの尖鋭形状化が防止でき、割れ、欠けを未然に防止して異物の発生を防ぎ、膜の品質、信頼性の低下を防止する。

〔効 果〕

- (1) ターゲットを構成する中央部、内環部、外環部の表面を同一平面に位置しているので、プラズマによるスパッタ作用を各部に均一に及ぼすことができ、エロージョンを抑制しつつ比較的均一度の良いスパッタ成膜を行なうことができる。
- (2) スパッタされ易い材料部分、前例では中央部と外環部にエロージョンが生じても、各部の初期平面を同一に形成しているので、エロージョンによって生じる段差を小さく抑制でき、これによりプラズマの偏りを抑制してスパッタ組成の変動を抑制できる。
- (3) エロージョンを抑制しつつスパッタ組成の変動を抑制できるので、ターゲットの壽命を向上し、低コスト化が達成できる。
- (4) ターゲットの段部を曲面状かつテープ状とす

(9)

—399—

10

ることにより、エロージョンによってもターダクトの割れ、欠けを防止し、異物の発生による成膜の信頼性低下を防止できる。

以上本発明者によつてなされた発明を実施例に
もとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施
例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱し
ない範囲で種々変更可能であることはいうまでも
ない。たとえば、前例では MoS_{1.5} の成膜につい
て説明したが他の組成の成膜についても同じであ
る。また、組成によつては、1重環或いはそれ以
上のターゲット構成としてもよい。

〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によつてなされた発明をその背景となつた利用分野である半導体製品製造用のスパッタ用ターゲットに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、スパッタ装置のターゲットであれば同様に適用することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用したスパッタ成膜装置の

61

02

全体構造を示す概略構成図、

第2図はターゲットの一部破断斜視図、

第3図は要部の拡大断面図、

第4図はエロージョンが発生した状態の断面図、

第5図は変形例を示す第3図と同様の図、

第6図は提案前のターゲットの断面図、

第7図はその不具合を説明するための要部拡大断面図。

第8図はS+含有率の変動を示すグラフである。

1 0 … チャンバ、 1 1 … ウエーハホルダ、 1 2
 … カソード電極、 1 3 … プラズマ制御部、 1 6、
 1 7 … コイル、 1 8、 1 9 … 電源、 2 0 … ター-
 ゲット、 2 1 … 中心部、 2 2 … 内環部、 2 3 … 外
 環部、 2 4、 2 5 … 隙間、 2 6、 2 7 … 段部、
 3 1 … アノード電極、 3 2 … 直流電源、 P、 … プ
 ラズマード、 W … 供給、 — — —

代理人 美里士 高 橋 明 夫

